

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP  
REPOSITÓRIO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INTELLECTUAL DA UNICAMP

**Versão do arquivo anexado / Version of attached file:**

Versão do Editor / Published Version

**Mais informações no site da editora / Further information on publisher's website:**

<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/2323>

**DOI: 0**

**Direitos autorais / Publisher's copyright statement:**

©1991 by UFMG/Faculdade de Ciências Econômicas. All rights reserved.

DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Cidade Universitária Zeferino Vaz Barão Geraldo

CEP 13083-970 – Campinas SP

Fone: (19) 3521-6493

<http://www.repositorio.unicamp.br>

# O MODELO EURO-AMERICANO DE MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA

Ademar Ribeiro Romeiro\*

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo trata, a partir de uma perspectiva histórica, dos condicionantes sócio-econômicos, institucionais e ecológicos do que chamamos de Modelo Euro-Americano de Modernização da Agricultura, que se difundiu em nível mundial, especialmente a partir dos Anos 60, no âmbito da chamada "Revolução Verde". O que procuramos mostrar, por um lado, são os condicionantes sócio-econômicos e institucionais da tendência observada de generalização da monocultura. Por outro lado, procuramos deixar claro de que modo os impactos ecológicos provocados pela monocultura tendem a definir o padrão tecnológico deste modelo de modernização agrícola. Como conclusão podemos dizer que as atuais práticas agrícolas consideradas como modernas não foram a única resposta técnica e economicamente eficiente para aumentar a produtividade do trabalho e os rendimentos da terra, de modo a fazer face às necessidades impostas pelo crescimento demográfico e pelo processo de urbanização.

O que chamamos de Modelo Euro-Americano de Modernização Agrícola é o sistema de produção que tornou viável a difusão em larga escala da prática da monocultura. Este sistema é baseado na utilização intensiva de fertilizantes químicos combinados com sementes selecionadas de alta capacidade de resposta a este tipo de fertilização, no uso de processos mecânicos de reestruturação e condicionamento de solos degradados pela monocultura e no emprego sistemático de controle químico de pragas. Desse modo, a generalização deste modelo plenamente desenvolvido somente se tornou possível após a consolidação da Revolução Industrial no final do Século XIX e começo do Século XX.

No entanto, ao longo de todo o Século XIX, na Europa já se observava em muitas regiões uma clara tendência das práticas agrícolas evoluírem nesta direção, apesar do sucesso do sistema de rotação de culturas de tipo Norfolk, cuja difusão foi chamada por muitos autores de Primeira Revolução Agrícola. Este sistema de rotação, apesar de apresentar uma certa flexibilidade na combinação de culturas, era muito restritivo para os agricultores que praticavam uma agricultura especulativa, procurando produzir apenas o produto mais rentável, principalmente os cereais. O grande obstáculo encontrado por estes agricultores, para praticar a monocultura total, se desvincilhando da criação animal e do plantio de forrageiras, era o problema da manutenção da

---

\* Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense (UFF).

fertilidade do solo. A idéia de que se poderia dispensar o uso dos fertilizantes orgânicos para utilizar apenas os fertilizantes "artificiais", alguns dos quais já se conhecia e se utilizava há muito tempo como complemento do esterco,<sup>1</sup> se chocava com as concepções predominantes sobre nutrição vegetal.<sup>2</sup> No entanto, desde muito cedo se multiplicavam exemplos como o de Rotschke (1952),<sup>3</sup> que abandonou a criação animal para se dedicar apenas ao cultivo das culturas mais rentáveis, utilizando somente o fertilizante "artificial".

Na Inglaterra as experiências pioneiras sobre o cultivo contínuo de cereais (*continuous corn growing*), levadas a cabo desde 1843 por Lawes e Gilbert na Estação Experimental de Rothamsted, haviam mostrado que era possível praticar a monocultura de cereais durante anos sobre a mesma terra empregando apenas fertilizantes químicos.<sup>4</sup> As Estações Experimentais, que começaram a se difundir, encarregaram-se de testar a qualidade das diferentes fórmulas de fertilizantes. Eram freqüentes os problemas de qualidade provocados por fraudes perpetradas por fabricantes, mas também decorrentes da insuficiência de conhecimentos. Quanto a este problema da baixa qualidade dos fertilizantes, merece ser mencionado o erro cometido por Liebig em sua "teoria mineral", supondo que o nitrogênio era absorvido diretamente do ar por todas as plantas sendo, portanto, desnecessário incluí-lo nas fórmulas dos fertilizantes.<sup>5</sup> Uma vez resolvidos estes problemas, em vinte anos, como observa Malden (1896), ocorreu o fim do sistema de rotação de culturas de tipo Norfolk. Na Inglaterra uma nova lei (*the Agricultural Holding Act, January 1909*) eliminou os últimos impecilhos legais à prática da monocultura, ao tornar sem efeito as antigas normas sobre o método de cultura contidas nos contratos de arrendamento.

---

<sup>1</sup> A nitrato de potássio ("salpêtre"), por exemplo, era conhecido e usado desde o tempo de Virgílio e uma descrição de seu valor como fertilizante se encontra no *Sylva* de Bacon publicado em 1670. Ver Kimberley (1840).

<sup>2</sup> Segundo a concepção aristotélica predominante, nutrição vegetal, da mesma forma que a animal, só podia ser feita através de matéria orgânica.

<sup>3</sup> "After many anxious consultations with my then neighbour, Baron von Gablentz, we were convinced that very great profits would accrue if the whole produce were yearly sold off without passing through the intestines of stock kept on the farmyard. I do not at all contest the superiority of farmyard dung, but simply state that in such country as this, without demande for fresh meat, but with a suitable soil, facility for obtaining manure, and facility for selling the product, my own system pay a decidedly best". Rotschke (1952, p. 564).

<sup>4</sup> Restava o problema da degradação da estrutura física do solo. Examinando os resultados destas experiências de Rothamsted, Prout, Volcker (1905) em Sowbridgeworth, chegam à conclusão de que seria necessário quebrar a seqüência de cereais, de tempos em tempos, com uma cultura de leguminosas, para tornar a monocultura viável. No entanto, segundo Watson (1953) os solos de Rothamsted e Sowbridgeworth eram excepcionais. McConnell (1908) lamenta o abandono das rotações de cultura e prevê, acertadamente, que os solos iriam se degradar, apesar dos trabalhos mecânicos de reestruturação que poderiam ser utilizados.

<sup>5</sup> A partir da terceira edição é que Liebig muda de opinião e passa a considerar que o nitrogênio contido na atmosfera é suficiente. Ele aponta como exemplo o caso das leguminosas que, na sua opinião, são capazes de absorver diretamente o nitrogênio atmosférico por terem muitas raízes e folhas. Para compensar esta deficiência, no caso dos cereais ele recomenda um melhor trabalho do solo para favorecer o desenvolvimento das raízes. Ver Liebig (1856).



O trabalho é composto de quatro seções e uma rápida conclusão. Na segunda seção é descrita a expansão da agricultura americana a partir da metade do Século XIX. O objetivo deste tópico é mostrar como a abundância de terras, associada à ausência de obstáculos institucionais e mentais (tradição camponesa), permitiu a rápida expansão de uma agricultura especulativa e altamente predatória. As práticas agrícolas ditas modernas resultam, em grande medida, do esforço em aumentar a produtividade da terra e do trabalho, mantendo os impactos ecológicos negativos das práticas agrícolas adotadas (monocultura) em níveis passíveis de ser controlados a custos econômicos aceitáveis. A Seção 3 focaliza principalmente a evolução das práticas agrícolas na França, tendo em conta a estrutura fundiária e o papel das elites agrícolas na configuração de uma especialização regional que lhes é favorável. Os obstáculos institucionais e mentais na Europa não impedem a convergência das práticas agrícolas em direção ao modelo americano, mas condicionam o ritmo e o alcance da mudança. Na Seção 4 se discute criticamente os argumentos favoráveis à especialização total (monocultura), procurando mostrar que tecnicamente é possível alcançar também os mesmos níveis de produtividade global com sistemas agrícolas mais complexos. Finalmente, em Considerações Finais, é feita uma síntese dos principais pontos levantados ao longo do texto.

## 2 AS LIÇÕES DA AGRICULTURA AMERICANA

Nos países do "Novo Mundo", com sua abundância de terras férteis, a falta de fertilizantes não era obstáculo para os agricultores imigrantes, para os quais a América representava o sonho de se enriquecer.<sup>6</sup> Para estes imigrantes a agricultura na América era menos um modo de vida do que um meio de fazer dinheiro. Eles vinham dispostos a abandonar, como o fizeram, as relações entre homem e terra, marcadas por um profundo respeito, típicas da tradição camponesa européia.

### 2.1 Agricultura e especulação

A característica maior da agricultura americana, que a diferencia fortemente da agricultura camponesa européia, é seu caráter altamente especulativo. Este é incompatível com práticas agrícolas que impliquem qualquer tipo de rigidez do sistema de produção, face as flutuações do mercado, tal como o sistema de rotação de tipo Norfolk. "Eu não sei o que é uma rotação; eu trabalho minha terra para fazer dinheiro", protestava M. Hall, um fazendeiro americano entrevistado por Dumond (1949, p. 36) num momento em que os preços do milho estavam em alta.

---

<sup>6</sup> Daubeney (1841) comenta as notícias que chegavam sobre a enorme fertilidade das terras na América e a capacidade destas em suportar a monocultura durante longos períodos, para advertir que, apesar disto, esta fertilidade não era inesgotável, sendo perigoso abandonar a prática da rotação de culturas.



Alexis de Tocqueville dizia que um elemento de risco está sempre presente no espírito daqueles, como os americanos, que vivem sob as condições instáveis de uma democracia (Lurie, 1972). À máxima segundo a qual "não se deve colocar todos os ovos na mesma cesta", a América opunha àquela de Andrew Carnegie para quem o segredo dos grandes sucessos reside precisamente em "colocar todos os ovos na mesma cesta, mas vigiando-a" (Cépède, 1946). Os jornais agrícolas da época publicavam editoriais e um grande número de artigos descrevendo as condições necessárias e suficientes para se obter sucesso. Para o Minnesota Farmer (1879), citado por Rome (1982), por exemplo, o "sucesso ou insucesso da maioria dos fazendeiros depende de seu conhecimento do mercado. Muitos bons fazendeiros, industriais e hábeis, fracassam justamente neste ponto. Eles sabem cultivar mas são maus vendedores. Eles continuam seguindo velhos caminhos, não mudando nunca as proporções de suas culturas em antecipação às condições econômicas mutantes. Por outro lado, os fazendeiros prósperos utilizam seus conhecimentos do mercado para saber qual produto será mais rentável" (Rome, 1982). Além dos riscos provenientes das flutuações dos preços de mercado, existem também os riscos naturais. Estes últimos são agravados pela prática da monocultura. Um risco global capaz de "aterrorizar", segundo Carman, Tugwell (1938, p. 103), um operador profissional de "Wall Street"! Mas o fazendeiro americano teria aprendido a "arriscar calmamente".

O caráter predatório das práticas agrícolas americanas era bastante claro para os pesquisadores do Departamento de Agricultura. Por se tratar de um órgão federal, menos vulnerável às pressões dos agricultores do que as Estações Experimentais Regionais, havia condições para que seus pesquisadores seguissem a lógica própria da pesquisa científica e tirassem as conclusões necessárias no que concerne às recomendações de prática agrícola. Eles sofriam menos o problema, apontado por Rossiter (1975), de como conciliar as complexidades da ciência agrônômica com a demanda pública por resultados práticos.

Seus colegas das Estações Experimentais Regionais, ao contrário, estavam fortemente expostos a estas pressões. Estas estações de pesquisa nasceram nos EUA como fruto de um vasto movimento de propaganda e agitação, em que se procurava mostrar a necessidade de sua criação, para garantir o desenvolvimento de técnicas agrícolas eficazes e, sobretudo, rentáveis. Para os fazendeiros e jornalistas militantes deste movimento, o papel que estas deveriam cumprir era claro: elas deveriam realizar os experimentos que cada agricultor isoladamente não tinha condições de fazer. Deveriam operar como fazendas modelo, onde a preocupação maior fosse com a rentabilidade — *how, after all, could it be presumed a model if it lost money?* Para se qualificar ao cargo de pesquisador, as qualidades requeridas eram o "bom senso, ordem e precisão" aliados à "criatividade inata" do homem americano. Somente no que concerne à química agrícola os membros do *staff* de uma Estação Experimental deveriam possuir uma qualificação especial. Mesmo assim, apenas o suficiente para permitir a realização de testes com fertilizantes químicos, visando avaliar sobretudo sua qualidade devido às freqüentes fraudes cometidas pelos fabricantes e estabelecer a "receita" adequada para recuperar a fertilidade dos solos. O problema da fertilização química era um dos principais argumentos nas campanhas para a criação das estações.

Entretanto, no final do Século XIX a "vigilância da cesta" tinha se tornado extremamente difícil. Do lado da demanda, a comercialização da produção havia se concentrado progressivamente nas mãos de grandes complexos comerciais, que especulavam fortemente com os produtos agrícolas, em detrimento dos agricultores. Do lado da oferta, os "acidentes" de produção se multiplicavam, devido à degradação provocada por décadas de práticas agrícolas predatórias. O solo erodido não era mais capaz de reter umidade suficiente para fazer face às flutuações normais do regime de chuvas; as pragas infestavam as grandes extensões de monocultura. Como resultado, foi minada a fé no que até então eram consideradas como as condições necessárias e suficientes do sucesso: o trabalho duro e a capacidade de previsão individual.

Foi neste contexto sócio-econômico, marcado pelas crescentes dificuldades dos agricultores, que se desenvolveu um movimento agrarista populista cuja bandeira foi a luta contra os *lobbies* comerciais (no Meio-Oeste a atuação da Chicago Board Trade era particularmente criticada). Sua principal bandeira foi a diversificação de culturas. Entretanto, como observa Lurie (1974), o poder real deste movimento foi, antes de tudo, um mito, considerando os resultados obtidos. O fracasso deste movimento não se deveu apenas ao fato de que seus adversários, os grandes complexos comerciais, eram mais poderosos e melhor organizados do que os agricultores. Seu fracasso se deveu principalmente ao simples fato de que esta estrutura de comercialização especulativa era considerada eficaz e benéfica pela grande maioria daqueles que dela participavam,<sup>7</sup> aí incluídos os agricultores.

A postura do fazendeiro americano era, aparentemente, contraditória. Como a maioria da população, ele tendia a condenar a especulação que punha em risco os resultados do trabalho duro; mas, ao mesmo tempo, ele aplaudia alguns de seus atributos pelos benefícios que trazia. Era necessário distinguir entre o jogo (*gambling*) desonesto e a especulação "normal", o que nem sempre é fácil. Segundo Guither (1974), o jogo desonesto envolvia a criação de riscos desnecessários, enquanto, que com a especulação normal apenas os riscos inevitáveis do comércio existiriam. Desse modo, a posição do fazendeiro americano não era contraditória, mas sim ambivalente. Como observa Lurie (1972), ela refletia as profundezas do *ethos* especulativo da sociedade americana. A solução para o problema foi encontrada na intervenção do Governo federal, que procurou punir os abusos, mas sem acabar com o caráter especulativo destas estruturas de mercado. A eficácia real desta intervenção dependeria também da concessão de subsídios, de cuja necessidade os agricultores não mais se libertariam.

## 2.2 Fertilizantes químicos e simplificação do sistema de cultura

O fracasso das campanhas pela diversificação de culturas na Região Sul, produtora de algodão, é muito ilustrativo da situação vivida pelo agricultor americano no final do Século XIX. Os baixos preços do algodão logo após a Guerra Civil, a

---

<sup>7</sup> Sobre este ponto ver o artigo de Lee (1937) sobre o papel histórico da "Grain Elevator System" de Chicago. Além disso, é preciso ter em conta que este movimento agrarista tendia a radicalizar suas campanhas pela diversificação de culturas, propondo, como Seeman, A. Knapp, a autarcia quase total, através do *slogan* "não compre nada que não possa ser produzido na fazenda". Ver Silver (1943).



degradação do solo e o ataque de pragas (*the boll weevil*) haviam dado origem a um movimento considerável de diversificação da produção agrícola.<sup>8</sup> No entanto, este movimento não durou muito; ele foi liquidado pelo *boom* dos preços do algodão durante a Primeira Guerra Mundial. A solução adotada para os problemas de esgotamento do solo e infestação de pragas provocados pela monocultura foi a mais simples e mais rentável: o emprego de fertilizantes químicos<sup>9</sup> e, mais tarde, de pesticidas. O emprego do avião, numa época de petróleo barato, viria a reduzir consideravelmente o custo de pulverização dos pesticidas. A estimativa de Cavert (1956) era de US\$ 1.50 a US\$ 2.50 por acre, no início dos Anos 50. Além disso, é preciso considerar o altíssimo grau de eficácia dos pesticidas, numa fase em que as pragas ainda não haviam desenvolvido resistência.

No que concerne aos fertilizantes, Range (1954) nos descreveu a esperança suscitada com a chegada do guano peruano, quando ainda era insuficiente a produção industrial de fertilizantes químicos. A degradação provocada pela monocultura do algodão havia forjado a adoção, por muitos agricultores, de práticas de conservação de solo recomendadas com insistência cada vez maior pelos agrônomos do Departamento de Agricultura. Tais recomendações incluíam técnicas de aração apropriadas, rotações de cultura, *mulch protetor*, terraceamento etc. Com os fertilizantes, os agricultores esperavam poder abandonar estas práticas de conservação e voltar a se preocupar apenas em *roll out the cotton bags, and roll in the green backs*. Obviamente não faltaram especialistas para defender o uso de fertilizantes químicos no lugar das práticas tradicionais de conservação de solo.<sup>10</sup>

O sistema de rotação de culturas de tipo Norfolk, mais ou menos modificado segundo as especificidades locais, havia sido muito praticado no norte da Costa Leste pelas colônias de imigrantes europeus recém-chegados. Este sistema não pode competir, entretanto, com a agricultura extensiva e predatória, que se expandiu com a abertura das grandes planícies no Oeste. Gehrke (1935) assinalou, em seu trabalho sobre a colonização alemã no Estado da Carolina do Norte, um fator cultural que deve ter jogado também um papel importante no abandono destas práticas. Trata-se de sua "sujeira" (decorrente do uso do esterco) vis-à-vis a "limpeza" de uma agricultura que não usava nenhum tipo de fertilizante orgânico e que apenas começava a empregar os "limpos" fertilizantes químicos. Ele nos descreveu a reação da mulher de um agricultor de origem escocesa ao observar o método de fertilização dos agricultores alemães. Ela

-----  
<sup>8</sup> Wiley (1939) conta-nos a história dos agricultores de uma cidadezinha do sul do Estado do Alabama que haviam solucionado os problemas provocados pela monocultura do algodão através da diversificação e que, de tão entusiasmados que ficaram, construíram um monumento à peste, pela lição que ela lhes havia dado. Para o chefe da Divisão de Entomologia do Departamento de Agricultura, Howard (1929, p. 109), esta era uma lição que não deveria ser esquecida.

<sup>9</sup> Bray (1964) observa que, antes do uso massivo de fertilizantes químicos, haviam sido selecionadas variedades híbridas com sistemas racinários mais possantes, de modo a compensar o empobrecimento do solo.

<sup>10</sup> Para Rubin (1975) e Loehr (1969) os métodos europeus tradicionais de conservação de solo não eram adequados às condições pedo-climáticas existentes nos EUA. Os fertilizantes químicos são vistos como uma forma alternativa de conservação de solo também ecologicamente equilibrada.



declarou que jamais comeria o milho cultivado de modo tão sujo! (*never would eat corn that grew thro' dirt*).

Nas grandes planícies semi-áridas e úmidas, cuja superfície representava, em 1930, cerca de 2/3 da superfície agrícola total (635 milhões de acres, num total de 987 milhões), as estruturas de comercialização por produto se consolidavam. Paralelamente, os agricultores tendiam a se especializar na produção de apenas um produto. Desse modo, cada região se especializava na produção do produto que se revelasse mais rentável – *corn belt*, *wheat belt*, *dairy belt*, *cotton belt* (Schmidt, 1934). Este processo de especialização ocorreu, apesar das campanhas seguidas de prêmios realizadas pelo Departamento de Agricultura através de seu serviço de conservação de solos, no sentido de uma diversificação relativa da produção, através de sistemas de rotação de culturas simplificados (como, por exemplo, uma alternância simples entre cereal e leguminosa, para ser utilizada como adubo verde). É de se notar que não se tratava neste caso das campanhas ingênuas do movimento agrarista populista que pregava a quase autarcia. Tratava-se de campanhas oficiais baseadas nas recomendações feitas pelos agrônomos do Departamento de Agricultura Americano. A reação contrária dos agricultores era freqüentemente apoiada pelos técnicos das Estações Experimentais Regionais cujo *staff*, como observa Fitzharris (1974), era composto principalmente de filhos de agricultores.

Em seu relatório de viagem, o agrônomo Dumond (1949, p. 116-118) enviado pelo governo francês, observava que a oeste do Estado de Iowa, o "coração" do *corn belt*, os solos frágeis degradados pela monocultura do milho precisavam ser recuperados, através de rotações de culturas, entre outras medidas de conservação de solo. No entanto, a maioria dos agricultores continuava a plantar milho, mesmo sabendo dos problemas, especialmente os jovens agricultores preocupados em se ver livres das dívidas de instalação. Nas áreas piores os agricultores consentiam em introduzir uma cultura de leguminosa (*meliot*) num ano a cada sete dedicados à monocultura de cereais, como uma concessão da qual não era mais possível escapar. Não se trata, portanto, de uma rotação agronomicamente balanceada, onde as culturas que se sucedem são associadas, isto é, possuem complementaridades entre si; trata-se praticamente de uma justaposição de culturas.<sup>11</sup>

A mesma coisa se passava com a criação de porcos muito difundida, e que era justaposta à cultura do milho, de modo a dar maiores opções para o agricultor, face a flutuações dos preços. Segundo as regiões e as condições econômicas o agricultor americano vendia o milho sob a forma de grão ou de porco. "O porco é o milho de quatro patas" (Dumond, 1949, p. 71). O milho é comido no pé pelos porcos. Esta criação não é associada à cultura do milho, na medida em que esta última não emprega o fertilizante orgânico. Não se faz compostagem com as dejeções animais. A manipulação do esterco não era bem vista pelo agricultor americano. Seja pelo problema cultural, já mencionado a propósito da "sujeira" do esterco, seja pelo fato de que efetivamente sua manipulação representa um trabalho adicional para o fazendeiro. Além disto, o *marketing* das empresas produtoras de fertilizantes químicos, cujo "zelo" Nourse (1918)

---

<sup>11</sup> Ver sobre este ponto as definições de Malassis (1958, p. 79-80) de associação e justaposição de culturas.

considerava "quase desconcertante", não facilitava evidentemente o trabalho de convencer os agricultores a aceitar a idéia da necessidade de retornar matéria orgânica ao solo.

### 2.3 A exploração das regiões semi-áridas

Nas grandes planícies semi-áridas o método de *dry-farming* utilizado provocou um enorme problema de erosão. A técnica empregada era basicamente a mesma do *dry-farming* mediterrâneo; cultivasse ano sim ano não, de modo a acumular umidade suficiente no solo. Eram realizadas capinas freqüentes, para evitar a concorrência de ervas daninhas pela água, e o solo superficial era pulverizado para reduzir a evaporação.<sup>12</sup> Para o responsável pelo serviço de conservação de solo do Departamento de Agricultura, Olson (1939), o problema da erosão resultava precisamente desta transferência de técnicas européias não apropriadas para as condições climáticas locais. Hargreaves (1977) observou que no início os agricultores, quando se confrontaram com este problema, foram introduzindo certas modificações neste método. Em vez de pulverizar o solo superficial, eles faziam uma incorporação superficial de palha, alinhando os monturos, de modo a servir de barreira contra o vento, ao rez do chão. A semeadura era feita atrás destas barreiras. Quando as plantas cresciam o suficiente, estas barreiras eram desfeitas por 3 ou 4 arções, mas sem pulverizar o solo. Para muitos agricultores este método dava a impressão de um trabalho mal feito. Mas era um método eficaz; o solo arado grosseiramente e misturado com palha retém eficazmente a umidade e diminui a velocidade do vento.

Entretanto, este método foi contestado por Hardy W. Campbell, considerado o inventor do *dry-farming* americano. Segundo os historiadores (Hargreaves, 1948) Campbell havia notado que as ervas daninhas cresciam onde os solos haviam sido compactados pelo pisoteio animal e pela passagem de carroças. No restante do solo seco a infestação era bem menor. A explicação que ele deu para o fenômeno foi a de que o solo compactado fazia o papel de "mecha", bombeando água do lençol freático por capilaridade. Assim, seu método consistia em compactar o subsolo, para o que inventou um instrumento (*subsurface packer*), ao mesmo tempo em que a camada superficial era pulverizada para impedir a evaporação da umidade, que sobe. A Estação Experimental de Montana também desenvolveu um método muito semelhante. Este método de Campbell conheceu um grande sucesso, mas, do ponto de vista científico, ele deixou muitas dúvidas para os técnicos do Departamento de Agricultura, especialmente a teoria da capilaridade. Depois de dez anos de experimentos, finalmente, os resultados anunciados no Congresso sobre *dry-farming* de 1915 representaram, segundo Hargreaves (1977, p. 47), "um ataque final não somente sobre detalhes de procedimento, mas sobre sua própria base científica".

Eles provaram que a compactação do subsolo não tinha nenhum papel na subida da água dos lençóis freáticos, dada a profundidade média destes. Além disso, o método provocava uma erosão enorme, ao manter uma camada de solo pulverizada so-

<sup>12</sup> Para uma descrição mais detalhada do método ver Schlebecker (1977).



bre uma placa compactada numa região de fortes ventos. Estas conclusões não foram bem aceitas pelos responsáveis das Estações Experimentais Regionais do Oeste. O método de Campbell foi rentável durante certo tempo, apesar das perdas de solo que provocava. Menos pelos seus méritos do que pelo simples fato da existência de fertilidade natural acumulada nos solos, até então virgens, e depois pelo baixo custo dos fertilizantes químicos.<sup>13</sup> No entanto, a erosão violenta acabou por comprometer a rentabilidade do método de Campbell. Algumas medidas de conservação de solo não mais poderiam deixar de ser tomadas. Voltou-se a utilizar os métodos que haviam sido desenvolvidos antes da difusão das idéias de Campbell, como a incorporação superficial de restos de cultura.

Além disso, apareceram as curvas de nível, traçadas de modo a formar uma barreira contra o vento, as barreiras arbóreas e outros métodos, como o *strip cropping*, desenvolvido no Canadá em 1920, que consistia em dispor as culturas e as terras em pousio em faixas estreitas alternadas, dispostas perpendicularmente em direção ao vento. Paralelamente, novas espécies e variedades de cereais, mais resistentes à seca, foram introduzidas, como o sorgo e o trigo *turkey red*. A maior parte destas medidas de controle de erosão são meios mecânicos de redução do impacto dos fatores erosivos, sem dúvida indispensáveis, mas não suficientes. A erosão continuava a degradar estes solos, mas num ritmo suficientemente pequeno para que o uso de fertilizantes químicos fosse eficaz por algumas décadas ainda.

## 2.4 Conclusões a tirar

A principal conclusão a tirar do quadro descrito acima, sobre o que pensamos serem as características principais da agricultura americana comparada com a agricultura tradicional europeia, é que a ausência de consciência conservacionista facilitou a difusão de uma agricultura comercial extremamente especulativa, para a qual, levar em conta as restrições ecológicas representa custos insuportáveis. A substituição da monocultura de um cereal com preços atraentes por um sistema de rotações, visando a conservação do solo era vista como algo irracional, por parte do fazendeiro americano preocupado em fazer dinheiro. Para o camponês europeu tradicional, ao contrário, conservar e melhorar o solo significava conservar e melhorar o patrimônio de fertilidade acumulado por gerações e gerações; assim, ele resistiu introduzir qualquer método de cultura que lhe parecesse ir contra os princípios estabelecidos de uma cultura "de bom pai de família".

A América fazia com que os camponeses europeus imigrantes perdessem o sentido do longo prazo de seus antepassados. A solidariedade diacrônica entre gerações, tão característica da cultura camponesa tradicional, era destruída pela miragem do enriquecimento rápido e pela enorme quantidade de terras, cuja fertilidade não era o resultado do trabalho acumulado de gerações de camponeses, mas um "dom" da natureza pronto para ser "consumido". "Quanto o Sr. colheu? 120 dólares por acre: a

-----  
<sup>13</sup> Sears (1941) notou a existência de outras práticas extremamente agressivas do ponto de vista ecológico, como a queima da matéria orgânica e as arações repetidas, na crença de que isto aumentava a pluviometria.



resposta era rápida e precisa. Mas quantos quintais, quantos hectolitros, quantos quilogramas? Para responder, certos fazendeiros tinham que dividir a receita obtida por unidade de superfície pelo preço do *bushel*. O camponês da Europa conhece frequentemente as quantidades; ele tem às vezes que multiplicar para obter sua receita por hectare; ele conhece menos a área de seus campos do que seu colega americano" (Dumond, 1949, p. 26). Esta passagem do relatório de Dumond ilustra bem o que acabamos de dizer a propósito da diferença entre a maneira de ver as coisas do *farmer* americano e do camponês europeu. Para este último, a agricultura continuava ainda a ser menos uma maneira de fazer dinheiro do que um "modo de vida", no qual o cuidado com a terra era fundamental.<sup>14</sup>

Na América a conservação do solo só entrava nas preocupações do agricultor quando sua degradação ameaçava a rentabilidade do negócio.<sup>15</sup> A partir deste momento ele introduziu as práticas conservacionistas que julgou possíveis. Tratava-se fundamentalmente de medidas de contenção mecânica do escoamento da água das chuvas e de proteção contra o vento, as quais lhe permitiam, com a ajuda de fertilizantes químicos, de pesticidas e de trabalhos de reestruturação mecânica do solo, continuar com a monocultura mais rentável. A impressionante produtividade do trabalho obtida com estas práticas agrícolas relativamente extensivas e predatórias foi objeto de inúmeros debates na Europa. Na França um destes debates na Associação Francesa de Economia Rural no início dos Anos 50, entre dois eminentes agrônomos, se deu em torno da questão sobre até que ponto era válido aumentar a produtividade do trabalho ao preço da degradação a longo prazo dos solos (Noilhan, 1953).

Para certos economistas agrícolas americanos como Schultz (1951, p. 738-739) o problema ecológico devia ser pensado em termos de investimentos e desinvestimentos, na medida em que:

"o insumo que nós temos definido como terra agrícola tem consistido cada vez mais dos componentes do capital que lhe são adicionados (...) A economia americana é cada vez menos dependente das propriedades naturais e originais do solo (...) Frequentemente os fazendeiros são acusados de usar mal o solo, resultando disto um processo erosivo largamente difundido, podendo ser considerado, portanto, como um desinvestimento da produtividade natural do solo. A evidência, no entanto, não confirma este tipo de generalização. Estes desinvestimentos, que certamente ocorrem em muitos casos, tem sido, segundo opiniões abalizadas, mais do que compensados pelas melhorias obtidas em outras fazendas. As propriedades produtivas dos solos americanos são, com toda probabilidade, substancialmente melhores hoje em dia do que a décadas atrás, apesar das perdas localizadas ocorridas".

-----  
<sup>14</sup> Mesmo nas regiões onde predominavam as explorações capitalistas, o peso da tradição tornava "prudentes" muitos grandes agricultores. Klatzmann (1955, p. 462) observou que estes produtores reagem muito moderadamente à evolução dos mercados.

<sup>15</sup> Peel (1978, p. 818) observou que "a produção agrícola na primeira metade do Século XX conheceu diversas fases. A cada uma destas fases um sistema de produção dado foi explorado até o limite do desastre – sob a forma de erosão do solo, poluição ou falta de energia – antes que houvesse uma mudança de abordagem". Na sua visão otimista ele achou que, a partir de 1950, os problemas foram resolvidos.

As melhorias a que Schultz se refere são aquelas mencionadas acima, na verdade apenas um paliativo. Não têm nada a ver com os investimentos realizados na terra por gerações de camponeses europeus praticando métodos de cultura auto-regenerativos do solo ("a cultura melhoradora"). Pode-se dizer que, enquanto as práticas agrícolas camponesas tradicionais na Europa efetivamente melhoravam as propriedades "originais e naturais" do solo, nos EUA os investimentos consistiam basicamente na substituição destas, que são perdidas com a erosão, por fertilizantes químicos.

### 3 DIFERENCIAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE PRODUÇÃO E ESPECIALIZAÇÃO REGIONAL

#### 3.1 Estrutura fundiária e qualidade das terras

Nós examinamos até aqui o móvel geral que explica a tendência em direção à monocultura, a lógica de cultivar apenas o produto que parece mais rentável. Os agricultores mudam de cultura ao sabor das flutuações de preços, sem seguir qualquer regra agrônômica de rotação de culturas. No entanto, constatamos também uma tendência à especialização mais ou menos permanente na produção de um conjunto limitado de produtos. É preciso se perguntar, portanto, quais os fatores que intervêm nesta fixação das condições de rentabilidade por produto em cada região. Entre estes cabe destacar dois: a estrutura fundiária (a desigual repartição das terras) e os fatores naturais (o complexo solo/clima).

Certas culturas só são rentáveis a partir de certa área de cultivo, o que favorece as regiões onde predominam grandes propriedades. Do mesmo modo, cada cultura se adapta melhor em determinada região e, apesar do progresso técnico ampliar as possibilidades de cultivo, a superação das restrições naturais tem um custo.<sup>16</sup> Isto é particularmente verdadeiro para o caso de monoculturas. Vimos que a excessiva simplificação do sistema de cultura tem consequências nefastas para o solo, tornando necessária a utilização de uma série de procedimentos destinados a contornar os efeitos da degradação sobre a produtividade da terra. Os custos destes procedimentos crescem fortemente à medida em que a qualidade natural do solo diminui.

Por exemplo, a monocultura de cereais, especialmente o milho, é muito agressiva. Solos arenosos não suportam, por muito tempo, este tipo de monocultura, mesmo com uso abundante de fertilizantes químicos. Sua estrutura física se degrada rapidamente. Por outro lado, certos tipos de solos extremamente férteis e bem estruturados, como o *chernozem* ucraniano, são capazes de suportar monoculturas durante séculos, sem maiores problemas, apenas com um pousio de tempos em tempos como observava Murchison (1842) no século passado, quando a tendência para a monocultura nas grandes explorações capitalistas era dificultada pela ausência de fertilizantes químicos.

<sup>16</sup> Hénin, Gras, Mounier (1969) observaram que o progresso técnico atual restringiu a validade de se falar da "vocação cultural" de um determinado solo e determinada região, mas, apesar de tudo, as diferenças naturais ainda continuavam importantes.



Com a chegada dos fertilizantes químicos, dos novos equipamentos de reestruturação de solos e, finalmente, dos pesticidas, este "privilegio" vai se estender a terras menos excepcionais, mas suficientemente boas em relação à média. Nos EUA Cavert (1956) fala com esperança sobre a possibilidade suscitada pelas novas técnicas de ampliar a monocultura do milho e aumentar os rendimentos, mas em solos bons, sem maiores problemas de erosão. Na França a ampliação da monocultura nas regiões de boas terras no Século XIX havia sido bloqueada pela falta de fertilizantes e outros insumos. Os agricultores haviam sido obrigados a cultivar um mínimo de forrageiras para alimentar o gado destinado a produzir esterco. Desde que foi possível, a partir do final do século, a monocultura avançou rapidamente.

Examinando a diferenciação das estruturas de produção ocorrida na França, Altmann (1968) procurou verificar o papel dos fertilizantes químicos neste processo. Parte da constatação de que a tendência à especialização na produção de cereais, observada na região da bacia do Sena, é favorecida pelas condições naturais e pela dimensão das explorações. Observou também que os agricultores desta região, mais receptivos a inovações, utilizavam eficazmente fertilizantes químicos. Sua conclusão foi a de que a vantagem destes agricultores se deve principalmente ao seu nível técnico mais elevado e à grande dimensão das explorações, os quais tornavam possível cultivar apenas as culturas mais rentáveis. Ela subestimou, de certo modo, as condições naturais da região como fator de diferenciação, ao não se dar conta de que, são estas que desde o final do século passado, vinham tornando possível a ampliação da monocultura de cereais com a ajuda de fertilizantes químicos. A eficácia com que estes agricultores utilizavam os fertilizantes químicos se explicava por esta longa história no esforço de ampliação da monocultura.

Além dos fatores naturais e da estrutura fundiária, é preciso acrescentar um terceiro fator explicativo do processo de diferenciação regional das estruturas de produção. Trata-se do que poderíamos chamar de "qualificações pessoais" dos agricultores, que incluem não somente a qualificação técnica, mas sobretudo a capacidade política de fazer valer seus interesses. Evidentemente, estes três fatores não são independentes entre si. De modo geral as terras melhores, seja do ponto de vista da localização, seja da aptidão para as culturas mais rentáveis, tendem a se concentrar nas mãos de uma elite rural que é, obviamente, melhor formada e informada.

A tendência de polarização da estrutura agrária entre pequenos e grandes produtores, bem como a questão da eficácia social versus eficácia econômica dos sistemas de produção que resultam desta polarização, são temas que vêm provocando polêmicas há séculos, ou mesmo há milênios, pois Plínio (1760), citado por (Malassis 1958), já condenava o sistema romano de latifúndios. Em suas **Quinze Máximas Gerais para um Governo Econômico de um Reino Agrícola (1760)**, Quesnay, também citado por Malassis (1958, p. 9), recomendava:

"que as terras empregadas na cultura de grãos sejam reunidas o máximo possível em grandes fazendas, exploradas por ricos lavradores, pois existem menos despesas para manutenção e reparo das instalações, e, proporcionalmente, muito menos custos e muito mais produto líquido nas grandes empresas do que nas pequenas". Este tipo de exploração seria de uma utilidade social incontestável, na medida em que produz



excedentes apreciáveis de alimentos, quando comparados com o magro excedente produzido por um campesinato exangue.

Autores como Gasparin (1820), ao contrário, enfatizavam a importância da pequena produção camponesa para a paz social; neste sentido, o acesso à propriedade da terra tem que lhe ser facilitado. Ele citou como exemplo o caso de regiões onde a estrutura fundiária é desconcentrada, nas quais o número de crianças e velhos, vivendo da caridade pública, era muito pequeno, comparado às demais regiões. Este debate, aparentemente infundável, entre defensores e detratores da pequena produção, é dificultado pelo fato de que, como já observava Passy (1853), é possível encontrar exemplos que ilustram os argumentos das duas correntes: o caso inglês, da grande propriedade bem sucedida (em solos pobres) e o caso belga, com sua região flamenga (de solos pobres) de pequenas explorações altamente rentáveis e sua decadente região wallônica (de boas terras) dominada por grandes propriedades.

### 3.2 Dimensão da exploração e sistema de produção

Com base nos dados disponíveis para a Europa Ocidental, Malassis (1958, p. 54) formulou a seguinte "lei" estatística: "quando a superfície da exploração agrícola aumenta, o número de trabalhadores por hectare diminui até se tornar constante, bem como se reduz também a proporção do trabalho familiar ou feminino relativamente à força de trabalho total". A segunda correlação é mais clara que a primeira: dado o nível de conhecimentos científicos e tecnológicos disponível, a mão-de-obra familiar se torna insuficiente para realizar todas as operações agrícolas necessárias a partir de um certo tamanho da exploração agrícola. A primeira correlação é mais difícil de explicar. Ela pressupõe, em primeiro lugar, a idéia mais ou menos óbvia de que existe um limite para a redução da quantidade de mão-de-obra por hectare. Não fica claro, no entanto, por que a redução da quantidade de mão-de-obra só ocorre quando aumenta a disponibilidade de terra. A explicação está no fato de que a redução da mão-de-obra por hectare só é possível com a introdução de um novo sistema de produção, mais poupador de trabalho, cujo módulo mínimo de área é maior.

Malassis (1958) constatou também que os tipos de produção que requerem maior quantidade de trabalho por hectare são, usualmente, realizados por pequenos produtores familiares. Estes não teriam outra escolha se quisessem utilizar plenamente a mão-de-obra familiar disponível. Os grandes produtores, por sua vez, teriam a opção de introduzir sistemas de produção mais ou menos intensivos em trabalho; mas sempre escolhiam aqueles que tinham necessidade de pouca mão-de-obra por hectare. Estes produtores assim procediam por duas razões históricas: em primeiro lugar, porque, na agricultura, devido às suas especificidades naturais, são extremamente elevados os custos de supervisão e controle de um contingente numeroso de trabalhadores assalariados trabalhando em sistemas de produção mais complexos; em segundo lugar, além de enfrentar estes problemas de supervisão e controle, os grandes produtores teriam que enfrentar a concorrência de pequenos produtores familiares, para os quais o sistema de produção mais intensivo em trabalho é condição necessária para a sobrevivência.

A evolução recente do progresso técnico acabou por eliminar completamente, para estes grandes produtores, a necessidade de engajar trabalhadores assalariados. Deste modo, estes grandes produtores "capitalistas" se transformaram em grandes produtores familiares. O progresso técnico não eliminou apenas a necessidade de recrutamento de mão-de-obra assalariada; o tempo de trabalho necessário se reduziu e se concentrou em alguns pontos do calendário agrícola. A introdução de fertilizantes químicos havia liberado estes agricultores da "escravidão" da criação animal;<sup>17</sup> as inovações mais recentes vieram completar este processo de "urbanização" do trabalho agrícola, permitindo-lhes a prática do sistema de "rotação" de culturas sonhado por todos os agricultores: "trigo - Costa Azul / milho – esportes de inverno" (Gervais, Jollivet, Tavernier, 1976, p. 251).

### 3.3 As diferenças de rentabilidade entre as explorações

Segundo Malassis (1958), existem dois grupos de fatores, internos e externos, que explicariam as diferenças de rentabilidade entre as explorações. Entre os fatores externos estão:

- a) o nível dos preços dos produtos agrícolas *vis-à-vis* os custos de produção, o que depende da estrutura da economia e da conjuntura econômica;
- b) a organização de cada subsetor agrícola: nível de informação dos agricultores sobre as condições do mercado, capacidade de organização para a compra e venda de produtos e sistema coletivo de seguro;
- c) a localização da exploração agrícola: seja do ponto de vista pedo-climático, seja do ponto de vista do mercado.

Os fatores internos compreendem:

- a) a habilidade do agricultor;
- b) capacidade de adaptação da exploração ao meio econômico e seu equilíbrio interno;
- c) eficiência do trabalho e dos demais fatores de produção;
- d) os rendimentos físicos das espécies cultivadas e criadas;
- e) a dimensão da exploração.

Obviamente estes diversos fatores internos não são independentes entre si, mas somente um deles é passível de ser avaliado estatisticamente: a dimensão da exploração. Segundo Malassis, os dados disponíveis permitiriam formular a seguinte "lei" da rentabilidade econômica média por classe de tamanho: "a rentabilidade aumenta com este".

---

<sup>17</sup> Na Década dos 40 Brousse (1947) observava a "sina dos agricultores, presos às suas atividades todos os dias do ano, sem descanso dominical e muito menos férias, devido aos cuidados cotidianos reclamados pelos animais".



A principal explicação para este fato seria a seguinte: à medida em que aumenta a superfície, o excesso relativo de trabalho diminui, de modo que este se torna mais eficiente e produtivo. Esta explicação traz implícita a hipótese irreal de que, até um certo tamanho, a maioria das explorações se encontra com excesso de trabalho. O que ocorre na prática, como já foi mencionado acima, é que os agricultores procuram escolher um sistema de produção que seja adequado à dimensão da exploração e à quantidade de trabalho familiar disponível. Em outras palavras, os agricultores tendem a compensar a menor área, através da introdução de sistemas de produção mais intensivos. Um exemplo extremo é o da produção de hortigranjeiros, onde o valor de produção por hectare é dezenas ou mesmo centenas de vezes maior que aquele obtido com sistemas de produção mais extensivos (criação extensiva de gado, por exemplo). Portanto, a questão correta a ser formulada é: por que, nas situações intermediárias, onde se situam a maioria das explorações, os sistemas de produção adequados a superfícies maiores apresentam melhor rentabilidade que aqueles adequados a superfícies menores?

A estrutura produtiva da agricultura francesa, marcada por dois tipos principais de sistemas de produção, oferece condições muito boas para responder a esta questão. De um lado, estão as "grandes" explorações especializadas na produção de cereais (300 ha em média); de outro, as pequenas unidades especializadas na produção leiteira. De acordo com estudos realizados pelo Departamento de Economia e Sociologia Rurais do Instituto Nacional de Pesquisa Agronômica (INRA) (Altman, Bompard, Viau, 1974, Reboul, 1969, 1970, 1977, Reboul, Hamchari, 1974, 1975) existe uma marcada diferença de rentabilidade entre ambas, em benefício das primeiras. Este dado não seria surpreendente, à primeira vista, se não fosse pelo fato de que, segundo as informações levantadas pelo Instituto de Gestão e Economia Rural (IGER) e pela Rede de Informação Contábil (RICA), os preços dos produtos animais evoluíram mais favoravelmente que aqueles dos cereais.

A resposta para este aparente paradoxo mostra claramente as razões fundamentais pelas quais se observa a "lei" estatística de aumento da rentabilidade correlacionado com aumento da superfície agrícola, apesar da adequação dos diversos sistemas de produção às respectivas áreas. Ambos os tipos de produtos têm sua oferta e demanda reguladas basicamente pelo mercado interno, o qual sofre a intervenção reguladora do Governo, através de políticas de preços mínimos e de financiamento de estoques excedentários. No entanto, as modalidades de intervenção são diferentes para os dois tipos de produtos. No caso dos cereais, os preços são fixados e garantidos pelo Governo diretamente aos produtores. No caso do leite, apenas um preço indicativo é fixado para o produto *in natura*. Os preços efetivamente recebidos pelos produtores se situam, normalmente, abaixo dos preços indicativos. Os preços mínimos, que são efetivamente garantidos pelo Governo, são aqueles dos produtos transformados, cujo excedente será estocado, o leite em pó e a manteiga. Portanto, a grande variabilidade observada nos preços recebidos pelos produtores resulta, na prática, da relação de força entre estes e as indústrias transformadoras (Altman et al., 1973).

O que acabamos de ver explica porque a evolução mais favorável dos preços dos produtos leiteiros não se traduz na melhoria da rentabilidade dos produtores diretos. A renda média destes gira em torno de um salário mínimo. Este fato não surpreende, uma vez que resulta do confronto entre, de um lado, uma multidão de



pequenos produtores pouco organizados e, de outro, um pequeno número de compradores industriais. Por mais eficientes que possam ser os produtores de leite, eles dificilmente conseguem transformar esta eficiência em maior rentabilidade, dado que na hora de comercializar a produção terão que se defrontar com um poderoso oligopólio industrial. Os produtores de cereais não sofrem este problema, pois negociam os preços mínimos diretamente com o Governo.

No entanto, os preços dos cereais, como vimos, evoluíram menos favoravelmente do que aqueles dos produtos leiteiros, sem que isto afetasse proporcionalmente a rentabilidade destes produtores. A posição do Governo de forçar a baixa dos preços dos cereais não é surpreendente. Trata-se de controlar o preço do (literalmente) "pão de cada dia" da população. Como observa Henin (1962) os poderes públicos em todos os tempos sempre procuraram controlar o preço do alimento básico para satisfazer sua clientela citadina. Como explicar, então, a manutenção das margens de rentabilidade dos produtores de cereais? Para responder é preciso considerar dois fatos: o primeiro é que as diferenças de qualidade naturais dos solos são exacerbadas pela monocultura de cereais e atenuadas pela produção de forrageiras. O segundo é que as diferenças de custos de produção entre uma arcaica e uma moderna unidade produtora de cereais são mais acentuadas do que aquelas entre arcaicas e modernas unidades leiteiras.

Como já foi visto, a monocultura, especialmente a de cereais, é extremamente agressiva do ponto de vista ecológico. Somente solos muito bons a suportam por longos períodos, apesar dos avanços do progresso técnico no sentido de atenuar os efeitos da degradação sobre os rendimentos. As culturas forrageiras e as pastagens destinadas à alimentação animal, ao contrário, tendem a melhorar a fertilidade natural dos solos.<sup>18</sup> Portanto, as rendas diferenciais derivadas das diferenças de fertilidade da terra obtidas pelos cerealicultores melhor situados são maiores do que aquelas obtidas pelos produtores de leite.

Quanto às diferenças de custo entre arcaicas e modernas unidades produtivas, estas são maiores entre as produtoras de cereais devido ao grau mais elevado de indivisibilidade dos equipamentos específicos a este tipo de produção. A diferença de produtividade do trabalho entre uma unidade produtora arcaica que não emprega, por exemplo, uma colheitadeira, seja devido ao tamanho inferior à escala mínima do equipamento, seja por causa da topologia do terreno, e uma unidade moderna é brutal (centenas de vezes maior). Além disso, são praticamente inexistentes tipos intermediários de equipamentos. No caso da produção de leite, as explorações mais modernas, utilizando equipamentos de ordenha de tipo carrossel, obtêm, segundo Reboul, Hamchari (1975), um rendimento do trabalho entre 5 a 10 vezes superior às aquelas unidades arcaicas baseadas na ordenha manual, sendo que existe uma gama variada de equipamentos de ordenha intermediários. Portanto, as rendas diferenciais derivadas das diferenças no grau de modernização, obtidas pelos cerealicultores melhor equipados, são maiores do que aquelas obtidas pelos produtores de leite.

-----  
<sup>18</sup> Em Olson (1944, p. 154) é feita explícita referência ao tom mais escuro de um solo recoberto por pastagens (devido ao teor elevado de matéria orgânica), sendo sua estrutura "semelhante àquela do solo trabalhado com arte".

Entretanto, para que estes dois tipos de renda diferencial sejam efetivamente obtidos pelos agricultores melhor posicionados, é necessário que o cálculo dos preços mínimos a serem fixados pelo Governo tome por base os custos dos produtores menos eficientes. Neste sentido, quanto mais diferenciada a estrutura produtiva, maior será a possibilidade dos preços de referência refletirem custos médios significativamente mais elevados do que aqueles dos agricultores em melhor situação. Ora, a estrutura produtiva cerealífera, diferentemente daquela da produção leiteira, é marcadamente diferenciada. Cerca de 3% das explorações, situadas nas regiões mais favoráveis, respondem por mais de 40% da produção total. São estes agricultores que, evidentemente, têm conseguido manter as margens de rentabilidade apesar da evolução desfavorável dos preços recebidos.

Em síntese, a especialização num determinado tipo de produção permite aos agricultores melhor posicionados maximizar as rendas diferenciais em detrimento da maioria. Além disso, do ponto de vista da organização do processo de trabalho, ela implica maior disponibilidade de tempo livre. Estas são as principais causas da especialização regional num país como a França. Os agricultores melhor colocados, ou seja, as elites agrícolas de cada país comandam o processo de especialização regional e de diferenciação da estrutura produtiva do modo que lhes seja mais favorável.

#### **4 RACIONALIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO E ESPECIALIZAÇÃO**

Em geral, as explicações para a tendência à especialização individual e regional da produção agrícola não levam em conta os fatores discutidos no tópico anterior, decorrentes da estrutura de poder de cada sociedade. O processo de especialização é visto como sendo simplesmente o resultado da busca de maior eficiência e racionalidade por parte dos agentes econômicos.<sup>19</sup> Winsberg (1982) classifica em dois tipos os argumentos geralmente avançados: a especialização como meio de aproveitar ao máximo a "vocalização cultural" de uma dada região; a especialização como a maneira mais eficiente de racionalizar o processo produtivo do ponto de vista tecnológico (economias de escala e redução dos obstáculos à mecanização) e da organização do trabalho, bem como no que concerne às facilidades de comercialização.

Quanto ao primeiro tipo de argumento, é evidente que cada região apresenta melhores condições naturais para certas culturas do que para outras. Também não resta dúvida de que, com o desenvolvimento dos meios de transporte, a relativa autarcia a que era obrigada a economia camponesa tradicional deixa de ser uma condição necessária de sobrevivência. No entanto, em hipótese alguma a monocultura representa a maneira mais racional de aproveitar as especificidades naturais de cada região. A começar pelo simples fato de que este tipo de sistema de cultivo é, como foi visto, extremamente agressivo do ponto de vista ecológico. O aproveitamento das condições específicas naturais de cada região pode e deve ser feito através da especialização, mas

---

<sup>19</sup> Ver, entre outros autores, Schmidt (1930) e Winsberg (1980, 1982).



não na especialização absoluta num único produto. A especialização deve ser relativa, isto é, num conjunto relativamente pequeno de produtos cuja produção deve ser associada em sistemas produtivos mais complexos ecologicamente equilibrados.

Nos Anos 40 o eminente agrônomo francês Demolon (1946, p. 319), preocupado com as tendências manifestas de especialização total de cada região, abordava corretamente esta questão da especialização, tendo como justificativa o melhor aproveitamento da "vocalização" natural de cada região: "Isto nos leva a examinar a questão da especialização na organização da produção. Seria necessário não considerá-la como uma tendência para a monocultura, cujos graves inconvenientes são bem conhecidos, nem para uma industrialização generalizada.<sup>20</sup> De fato esta não exclui de modo algum a policultura, nem a economia silvo-pastoril. A verdadeira questão é aquela de uma especialização parcial das diversas regiões naturais, segundo suas afinidades; ela conduz à definição das culturas de base às quais serão associadas outras culturas complementares, mas de um caráter menos permanente, escolhidas em função de suas vantagens". Em outras palavras, para Demolon é necessário e perfeitamente possível conciliar a relativa diversidade requerida pela ecologia, com a relativa especialização requerida pelo mercado.

Quanto ao segundo tipo de argumento, sem dúvida, existem aspectos verdadeiros que explicam, em parte, mas não justificam, a especialização total. No que concerne à comercialização, a especialização é vantajosa para certas classes de produtores e certamente para os compradores da produção agrícola. Para as elites agrícolas, que respondem pela maior parte da produção de certos produtos, a especialização lhes confere um maior poder de barganha, em geral com o Governo, na negociação dos preços. Para o pequeno produtor a especialização implica, via de regra, sua submissão aos interesses dos compradores industriais e comerciais. Portanto, do ponto de vista comercial, a especialização é vantajosa para as elites agrícolas e para os complexos agro-industriais e comerciais atuando na agricultura.

No que diz respeito à racionalização do processo produtivo, do ponto de vista tecnológico, é freqüente o argumento de que a especialização facilita e torna menos custoso o processo de mecanização. Para Barker (1960) quanto mais simplificado o sistema produtivo menor será a variedade e quantidade dos equipamentos necessários, os quais poderão ser usados de modo mais eficiente. Resumindo, os obstáculos opostos pelos sistemas de cultura mais complexos à mecanização seriam basicamente dois: problemas de escala na operação dos equipamentos em parcelas menores e investimentos mais elevados na compra de uma gama maior de equipamentos.<sup>21</sup>

Quanto ao primeiro obstáculo, não há dúvida de que existe uma área de cultivo mínima compatível com a escala de operação dos equipamentos. No entanto, nada impede que num sistema de cultivo mais complexo os diversos campos de cultura possuam esta área mínima para a operação em escala dos equipamentos. No que concerne ao segundo obstáculo, é verdade que se considera o leque de opções dis-

<sup>21</sup> Ver sobre este ponto Lacombe (1972), Barker (1960), Coolman, Willems (1960) e Mitchell (1960).

<sup>20</sup> Por "industrialização generalizada" Demolon entende a ausência completa de complementaridades no interior de cada exploração, como é o caso da monocultura, obrigando o agricultor a comprar todos os insumos do exterior.

poníveis em termos dos equipamentos oferecidos pela indústria, o produtor que optar por uma certa diversidade terá que operar com uma variedade maior de equipamentos. No entanto, é preciso ter em conta que a indústria oferece o que o mercado demanda. Mitchell (1960) relata vários experimentos realizados pela indústria na produção de máquinas e equipamentos polivalentes (*multipurpose*). O desenvolvimento deste tipo de equipamento foi abandonado em parte menos pelas dificuldades técnicas envolvidas do que pelo fato de não existir mercado. Em resumo, a monocultura, sem dúvida alguma, facilita a mecanização. No entanto, está longe de ser a principal causa da tendência de especialização total; do ponto de vista técnico-econômico não existem problemas maiores em mecanizar completamente um sistema de produção mais diversificado e complexo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como dissemos na Introdução, por Modelo Euro Americano de Modernização Agrícola entendemos o sistema de produção que tornou viável a difusão em larga escala da prática da monocultura após a Revolução Industrial. Antes desta, a monocultura de culturas temporárias só podia ser praticada por longos períodos em condições muito especiais: em regiões de solos excepcionais ou em regiões de conquista onde a degradação da terra não tem importância. Este sistema é baseado na utilização intensiva de fertilizantes químicos e em processos mecânicos de reestruturação e condicionamento de solos, além do emprego sistemático de controle químico de pragas.

Especialmente no que concerne aos fertilizantes químicos, verifica-se que, historicamente, o principal componente da demanda latente por fontes exógenas de nutrientes foi o desejo das elites agrícolas em praticar a monocultura. E, após a consolidação da indústria produtora de fertilizantes químicos, a prática da monocultura vai condicionar todo o esforço da pesquisa agrônômica, no sentido de aumentar sua eficiência nas condições de desequilíbrio ecológico que lhe são inerentes. O exemplo maior deste esforço foi o desenvolvimento das variedades híbridas (*HYV – high yield varieties*), cuja maior produtividade se deve não apenas, como é frequentemente suposto, ao aumento da capacidade de absorção de fertilizantes; se tratava, na verdade, de aumentar a capacidade de resposta dos vegetais à fertilização nitrogenada em condições de desequilíbrio bioquímico dos solos. O mesmo se pode dizer com respeito a boa parte da mecanização do preparo do solo. Na verdade, ao longo de todo o Século XX, a maior parte da pesquisa agrônômica aplicada foi condicionada pela necessidade de contornar os problemas ecológicos provocados pela monocultura, evitando seu impacto negativo sobre os níveis de produtividade alcançados.

Em síntese, o que procuramos mostrar ao longo do texto foram as circunstâncias históricas em que ocorreu o abandono das práticas agrícolas tradicionais. A Revolução Industrial eliminou as restrições técnicas maiores à prática da monocultura e a expansão da agricultura americana contribuiu decisivamente para a eliminação do obstáculo representado pela tradição camponesa européia. Do ponto de vista do agricultor, as vantagens econômicas proporcionadas pela monocultura beneficiam fundamentalmente os grupos melhor situados, na medida em que, no processo de especialização regional, estes se reservam as culturas mais rentáveis; rentabilidade esta



em grande parte assegurada pelas desigualdades da estrutura fundiária e pelas diferenças de qualidade dos solos, as quais são exacerbadas pela prática da monocultura.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- ALTMANN, C. Evolution de la consommation d'engrais minéraux et transformation des systèmes de production en agriculture. In: *Bulletin Technique d'Information*. Paris, n. 231, juil.-aôut, 1968.
- et al. *La spécialisation des productions céréalière et bovine et ses conséquences économiques*. Paris: INRA, 1973. (Econ. et Soc. Rurales).
- , BOMPARD, J. P., VIAU, C. Prix et revenus agricoles. In: REVENUS ET SYSTEMES DE PRODUCTION: *analyse des résultats de l'IGER et du RICA 1964-1971*. Paris : INRA, 1974. (Econ. et Soc. Rurales).
- BARKER, M. G. Mechanization and farm management. In: MEIJI, J.L. (ed.) *Mechanization in agriculture*. Amsterdam : North Holland, 1960.
- BRAY, J. O., WATKINS, P. Technical change in corn production in the United States, 1870-1960. *Journal of Farm Economics*, Ames, v. 46, n. 4, Nov., 1964.
- BROUSSE, H. *Technologie agricole*. Paris : INSEE, 1947.
- CARMAN, H. J., TUGWELL, R. G. The significance of American agricultural history. *Agricultural History*, Berkeley, v. 12, n. 2, Apr., 1938.
- CAVERT, W. L. The Technological revolution in agriculture, 1910-1955. *Agricultural History*, Berkeley, v. 30, n. 1, Jan., 1956.
- CÉPÈDE, M. *Du prix de revient au produit net en agriculture: essai d'une Théorie de la Production*. CNIE, Presses Universitaires de France, 1946.
- , Conservation des sols et calcul économique. *Bulletin de la Société Française d'Economie Rurale*, Paris, v.1, dec., 1949.
- COOLMAN, F., WILLEMS, H. Mechanization and the small farm. In: MEIJI, J.L. (ed.) *Mechanization in agriculture*. Amsterdam : North Holland, 1960.
- DAUBENY, C. On the scientific principles by which the application of manures ought to be regulated. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, London, v. 2, 1841.
- DEMOLON, A. *L'Évolution scientifique de l'agriculture française*. Paris : Flammarion, 1946.
- DUMOND, R. *Les leçons de l'agriculture américaine*. Paris : Flammarion, 1949.
- FITZHARRIS, J. C. Science for farmer: the development of the Minnesota agricultural experiment station 1868-1910. *Agricultural History*, Berkeley, v. 48, n. 1, Jan., 1974.
- GASPARIN, A. *Des petites propriétés considérées dans leur rapport avec le sort des ouvriers: la prospérité de l'agriculture et la destinée des États*. Paris : Universelle, 1820.
- GEHRKE, W. H. The ante bellum agriculture of the Germans in North Carolina. *Agricultural History*, Berkeley, v. 9, n. 3, July, 1935.

- GERVAIS, M., JOLLIVET, M., TAVERNIER, Y. La fin de la France paysanne. In: DUBY, G., WALLON, A. (ed.) *Histoire de la France rurale*. Paris : Ed. du Seuil, 1976.
- GUITHER, H.D. Commodities exchanges, agrarian political power and the antiopion battle: comment. *Agricultural History*, Berkeley, v. 48, n. 1, Jan., 1974.
- HARGREAVES, M. W. M. Dry farming alias scientific farming. *Agricultural History*, Berkeley, v. 22, n. 1, Jan., 1948.
- , The dry farming mouvement in retrospect. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, Les hommes et leurs sols. Paris, v. 24, n. 2/3, (n. especial) avr./sept., 1977.
- HENIN, S. L'équilibre agriculture et industrie. In: *ENCYCLOPÉDIE Française*, Paris, 1962. t. 23, Industrie/Agriculture.
- , GRAS, R. MOUNIER, G. *Le profil cultural: L'État physique du sol et ses conséquences agronomiques*. Paris : Masson et Cie., 1969.
- HOWARD, L. O. The rise of applied entomology in the United States. *Agricultural History*, Berkeley, v. 3, n. 1, Jan., 1929.
- KLATZMANN, J. *La localisation des cultures et des productions animales en France*. Paris : Imprimerie Nationale, 1955.
- KIMBERLEY, G. On the use of salpêtre as manure. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, London, vol. 1, 1840.
- LACOMBE, R. *Le machinisme agricole*. Paris : Presses Universitaires de France, 1972.
- LEE, G. A. The historical significance of the Chicago grain elevator system. *Agricultural History*, Berkely, v. 11, n. 1, Jan., 1937.
- LIEBIG, J. On some points in agricultural chemistry. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, London, v. 17, 1856.
- LOEHR, R. C. Artur Young and American agriculture. *Agricultural History*, Berkeley, v. 43, n. 1, Jan., 1969.
- LURIE, J. Speculation and profits: the ambivalent agrarian in the late nineteenth century. *Agricultural History*, Berkeley, v. 46, n. 2, Apr., 1972.
- , Commodities exchanges, agrarian 'Political Power', and the antiopion battle, 1890-1894. *Agricultural History*, Berkely, v. 48, n. 1, Jan., 1974.
- MALASSIS, L. *Economie des exploitations agricoles: essai sur les structures et les résultats des exploitations agricoles de grande et de petite superficie*. Paris : Armand Collin, 1958.
- MALDEN, W. J. Recent changes in farm practices. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, v. 7, 3 series, 1896.
- MCCONNELL, P. Rotations. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, London, v. 69, 1908.
- MITCHELL, F. S. Conditions for mechanization in Europe. In: MEIJI, J. L. (ed.) *Mechanization in Agriculture*. Amesterdan : North Holland, 1960.



- MURCHISON, R. I. On the 'Tchornoï Zem', or the black earth of the central regions of Russia. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, London, v. 3, 1842.
- NOILHAN, H. La Productivité et la Rentabilité. *Economie Rurale*, Paris, n. 15, jan., 1953.
- NOURSE, E. G. *The revolution in farming*. The Yale Review, New Haven, v. 8, n. 1, Oct. 1918.
- OLSON, L. Erosion: a heritage from the Past. *Agricultural History*, Berkely, v. 13, n. 4, Jan., 1939.
- Vergil and conservation. *Agricultural History*, Berkeley, Oct., 1944.
- PASSY, M.H. *Des systèmes de culture et de leur influence sur l' economie sociale*. 2 ed., Paris : Guillaumin, 1853.
- PEEL, L. J. Agriculture. In: WILLIAMS. T. I. *A History of Technology*. Oxford : Clarendon, 1978. v. 6, pt. 1
- PROUT, W. A., VOLCKER, J.A. Continuous corn growing in its pratical and chemical aspects. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, London, v. 66, 1905.
- RANGE, W. *A century of Georgia agriculture 1850-1950*. University of Georgia, 1954.
- RASMUSSEN, W. D. *Readings in the history of american agriculture*. Urbana : University of Illinois, 1960.
- REBOUL, C. *Reflexions sur la crise agricole*. Paris : CGT-INRA, 1969.
- *Recherches sur les systèmes de culture et d' elevage: état actuel et perspectives*. Paris: INRA, Econ. et Soc. Rurales, 1970. (Document de Travail).
- Determinants sociaux de la fertilité des sols. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, Paris, n. 17-18, nov., 1977.
- *Determinants economiques de la mecanisation de l' agriculture: l' accroissement du parc des tracteurs de grande puissance*. Paris : INRA, 1978 (Serie Econ. et Soc. Rurales).
- , HAMCHARI, M. C. *Concentration des capitaux et differenciation des systèmes de production dans l' agriculture française*. Paris : INRA, 1974. (Econ. et Soc. Rurales).
- , ----- L'inégale répartition de la terre et des moyens de travail entre les agriculteurs, cause economique fondamentale de l' inégalité de leurs revenus. *Economie Rurale*, Paris, n. 106, mars/avr., 1975.
- ROME, A. W. American farmers as entrepreneurs, 1870-1900. *Agricultural History*, Berkeley, v. 56, n. 1, Jan., 1982.
- ROSSITER, M. W. *The emergence of agricultural science: justus liebigh and the americians, 1840-1880*. New Haven : Yale University Press, 1975, 275p.
- ROTSCHKE, M. Some account of the cultivation of a farm in Silesia by artificial manure alone for fourteen years. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, London, v. 13, 1952.

- RUBIN, J. The limits of agricultural progress in the nineteenth. *Contury Socith. Agricultural History*, Berkeley, v. 49, n. 1, Jan. 1975.
- SCHLEBECKER, J. T. Tillage and crops on prairies and plains, in America 1830-1960. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquee*. Les Hommes et leurs sols., v. 24, n. 2/3, avr./sept., 1977. n. special.
- SCHMIDT, L. B. The agricultural revolution. *Science*, Washington, v. 72, Dec., 1930.
- , The agricultural revolution in the prairies and the great plains of the United States. *Agricultural History*, Berkeley, v. 8, n. 4, Oct., 1934.
- SCHULTZ, T. W. The Declining economic importance of agricultural land. *Economic Journal*, London, v. 6, n. 244, Dec., 1951.
- SEARS, A.B. The desert threat in southern great plains. *Agricultural History*, Berkeley, v. 15, n. 1, Jan., 1941.
- SILVER, W. J. C. P. J. Mooney of the Memphis commercial appeal, crusader for diversification. *Agricultural History*, London, v. 17, Apr., 1943.
- WATSON, J. S. Some traditional farm beliefs in the light of modern science. *Agricultural Review*, Haryana, v. 1, 1953.
- WILEY, B. I. Salient changes in southern agriculture since the civil war. *Agricultural History*, Berkeley, v. 13, n. 2, Apr., 1939.
- WINSBERG, M. D. Concentration and specialisation in the United States agriculture, 1939-1978. *Economic Geography*, Worcester, v. 56, n. 3, July, 1980.
- , Agricultural specialisation in the United States since World War II. *Agricultural History*, Berkeley, v. 56, n. 4, Oct., 1982.